

Solution de Façade BENCHMARK ITE

Fiche Technique



POWERED BY
QuadCore[®]
TECHNOLOGY

BACACIER[®]
By Kingspan

Données Techniques

Solution de Façade BENCHMARK ITE

Description

La Solution de Façade BENCHMARK ITE est un procédé d'isolation thermique par l'extérieur sur paroi en béton ou en maçonnerie d'éléments enduits, composé d'une ossature fixée sur la paroi support par l'intermédiaire de pattes équerres, d'une isolation thermique à base de laine minérale d'épaisseur 60 mm et des Panneaux Sandwich de Façade Gamme QuadCore AWP, Gamme QuadCore Evolution et QuadCore Louvre d'épaisseur minimale 60 mm apportant une très haute performance thermique.

Application

La Solution de Façade BENCHMARK ITE est mise en œuvre sur parois verticales, inclinées à fruit négatif maximal de 15° (projection vers l'extérieur), à fruit positif maximal de 10° (projection vers l'intérieur) et en sous-face, neuves ou préexistantes, en béton (conforme au NF DTU 23.1) ou en maçonnerie d'éléments enduits (conforme au DTU 20.1) situées en étage et en rez-de-chaussée protégé des risques de chocs.

Il est destiné aux façades :

- De bâtiments industriels.
- De bâtiments relevant du Code du travail.
- De bâtiments d'habitation de la 1^{ère} à la 3^{ème} famille.
- D'ERP (Etablissement Recevant du Public).

La pose à fruit positif maximal de 10° (projection vers l'intérieur) concerne uniquement les façades ne comportant pas de baie avec les panneaux sandwich isolants posés horizontalement et leurs jonctions verticales traitées par l'intermédiaire de couvre-joint et est limitée à une hauteur d'ouvrage de 20 m.

La mise en œuvre du panneau sandwich isolant QuadCore Evolution Recess est limitée à une hauteur maximale de façade de 20 m.

La mise en œuvre est possible en zones sismiques dans le respect de certaines dispositions. Pour plus d'informations, veuillez contacter votre commercial ou notre Service Technique.

Nota : Pour les façades des ERP du premier groupe (1^{ère} à 4^{ème} catégorie) à partir de R+2 et des bâtiments d'habitation de la 3^{ème} famille, des dispositions constructives de mise en œuvre vis à vis du risque incendie sont à respecter. Veuillez contacter votre commercial ou notre Service Technique.

Conditions d'emploi

Sur les supports neufs, un délai de séchage est nécessaire selon les conditions atmosphériques locales, au minimum 30 jours pour les maçonneries d'éléments et 45 jours pour les supports en béton.

Dans le cas des locaux à forte et très forte hygrométrie (piscine notamment), la Solution de Façade BENCHMARK ITE est limitée aux parois supports ayant une perméance à la vapeur d'eau inférieure à 0,015 g/m².h.mmHg, ce qui correspond à un mur en béton banché d'au moins 20 cm d'épaisseur.

Panneaux sandwich isolants

Les panneaux sandwich isolants de la Solution de Façade BENCHMARK ITE peuvent être soit :

- Le Panneau Sandwich de Façade Gamme QuadCore AWP.
- Le Panneau Sandwich de Façade Gamme QuadCore Evolution.
- Le Panneau Sandwich de Façade QuadCore Louvre.

Les revêtements prélaqués du parement extérieur des panneaux sandwich isolants de la Solution de Façade BENCHMARK ITE peuvent être :

- Kingspan Spectrum (55 µm).
- Kingspan Destral (35 µm).

Les panneaux sandwich isolants font l'objet d'un certificat ACERMI N° 18/239/1291/7 avec comme valeurs de conductivité thermique :

- 0,021 W/m.K pour les épaisseurs 60, 70 et 74 mm.
- 0,020 W/m.K pour les épaisseurs supérieures ou égales à 80 mm.

Pour plus d'informations sur les panneaux sandwich isolants, veuillez contacter votre commercial ou notre Service Technique.

Ossature

L'ossature est en acier de conception bridée conforme au cahier CSTB 3194_V3 (août 2021).

Elle est constituée :

- De pattes équerres de chez LR ETANCO référence ISOLCO 3000 P2 de longueur 50 mm.
- De profilés en tôle d'acier de nuance S220GD revêtues par immersion à chaud d'un revêtement métallique conforme à la norme NF EN 10346 : 2015 Z275 ou équivalent d'épaisseur nominale minimale 1,50 mm avec les spécifications suivantes :
 - En longueur maximale de 6,00 m.
 - En forme de :
 - L avec :
 - Un retour de 45 mm du côté patte équerre.
 - Un retour de 15 mm du côté opposé.
 - Une largeur d'appui (vue) minimale de 60 mm.
 - U renversé avec :
 - Des retours de 45 mm.
 - Une largeur d'appui (vue) minimale :
 - De 60 mm hors jonction entre les panneaux sandwich isolants.
 - De 100 mm dans le cas d'une jonction horizontale avec les panneaux sandwich isolants posés verticalement.
 - Telle qu'indiquée dans le tableau ci-dessous au droit d'une jonction verticale avec les panneaux sandwich isolants posés horizontalement et traitée par les couvre-joints proposés par Bacacier By Kingspan et/ou par joint EPDM sapin.

| Largeur d'appui (vue) minimale des profilés en forme de U renversé au droit d'une jonction verticale en pose horizontale | |
|--|--------------------------------|
| Conception de la jonction | Largeur d'appui (vue) minimale |
| Avec joint EPDM sapin de 10 mm* | 90 mm |
| Avec joint EPDM sapin de 20 mm* | 100 mm |
| Avec couvre-joint option A et B | 120 mm |
| Avec couvre-joint option G | 110 mm |

(*) : Uniquement pour le panneau sandwich isolant QuadCore Evolution Recess.

Les profilés en forme de U renversé sont mis en œuvre en partie courante de paroi et en sous-face, alors que les profilés en forme de L avec retour sont destinés uniquement aux encadrements des baies et/ou des ouvertures.

Hors zone sismique :

- L'entraxe entre les profilés en forme de U renversé est limité à :
 - 2,00 m en paroi.
 - 1,60 m en sous-face.
- L'écartement entre les pattes équerres avec le profilé en forme de U renversé est limité :
 - En paroi à :
 - 1,50 m lorsque les pattes équerres sont posées en quinconce.
 - 2,00 m lorsque les pattes équerres sont posées en vis-à-vis.
 - En sous-face à 1,50 m avec les pattes équerres posées en vis-à-vis.
- L'écartement entre les pattes équerres avec le profil en forme L avec retour est limité à 1,50 m.

Nota : Pour les façades des ERP du premier groupe (1^{ère} à 4^{ème} catégorie) à partir de R+2 et des bâtiments d'habitation de la 3^{ème} famille (cf. § 6), l'écartement entre les pattes équerres avec le profil en forme de L avec retour est limité à :

- 0,89 m lorsque le profil est posé horizontalement (linteau et appui de baie).
- 0,80 m lorsque le profil est posé verticalement (tableau).

Isolation thermique

L'isolation thermique est en laine minérale d'épaisseur 60 mm suivant la norme NF EN 13162+A1 : 2015 et doit bénéficier :

- D'une certification ACERMI avec une conductivité thermique inférieure ou égale à 0,040 W/m.K.
- D'un rapport de classement en réaction au feu à minima A2-s3, d0.
- D'un classement WS, ce qui correspond au critère d'absorption à court terme (24 heures) par immersion partielle $W_p < 1,0 \text{ kg/m}^2$ - Méthode A.
- D'une classe de tolérance d'épaisseur T2.

Nota : Pour les façades des ERP du premier groupe (1^{ère} à 4^{ème} catégorie) à partir de R+2 et des bâtiments d'habitation de la 3^{ème} famille, l'isolation thermique est à base de laine minérale bénéficiant d'un classement de réaction au feu minimal A2-s1, d0.

Fixations des pattes équerres dans le support

La fixation des pattes équerres s'effectue :

- Dans une paroi béton par l'intermédiaire de goujons à expansion M8 en acier zingué références BARACO FM 753 de LR ETANCO et BARACO FM 753 CRACK distribués par LR ETANCO.
- Dans une paroi maçonnée par l'intermédiaire de chevilles à expansion par vissage M8 en acier zingué de chez LR ETANCO référence MP3 ou cheville multi-expansions en acier zingué de diamètre 10 mm de chez LR ETANCO référence MARCOVIS FM-X5s.

Données Techniques

Solution de Façade BENCHMARK ITE

Certification & évaluation

Les panneaux sandwich isolants de la Solution de Façade BENCHMARK ITE font l'objet :

- Des DTA "Architecturale de Bardage" n° 2.3/13-1593_V8 et "BENCHMARK" n° 2.3/13-1592_V8 délivrés par la CCFAT.
- D'un certificat ACERMI n°18/239/1291/7 avec comme valeur de conductivité thermique de :
 - 0,021 W/m.K pour les épaisseurs inférieures à 80 mm.
 - 0,020 W/m.K pour les épaisseurs supérieures ou égales à 80 mm.
- De FDES réalisées par le CSTB et visées dans les DTA "Architecturale de Bardage" et "BENCHMARK" pour les épaisseurs supérieures ou égales à 80 mm.

La Solution de Façade BENCHMARK ITE fait l'objet sous la référence BENCHMARK ITE :

- D'une ATEEx (Appréciation de Technique d'Expérimentation) de cas a n°3126_V2 délivrée par le CSTB.
- D'une Appréciation Laboratoire n° EFR-18-001699-Révision 1 délivrée par Efectis France pour la pose sur les façades des ERP du premier groupe (1^{ère} à 4^{ème} catégorie) à partir de R+2 et des bâtiments d'habitation de la 3^{ème} famille.

Qualité

Les panneaux sandwich isolants sont fabriqués dans notre usine d'Holywell qui est certifiée ISO 9001 : 2015 (Systèmes de management de la qualité), ISO 14001 : 2015 (Systèmes de management environnemental), ISO 50001 : 2018 (Systèmes de management de l'énergie) et ISO 45001 : 2018 (Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail).

L'usine fait également l'objet d'audits réguliers de la part d'organismes indépendants tels que Factory Mutual et l'ACERMI.

Fourniture & distribution

Les différents composants de la Solution de Façade BENCHMARK ITE seront approvisionnés par le poseur auprès :

- De la société Bacacier By Kingspan pour les panneaux sandwich isolants et ces accessoires, voir également pour les profilés.
- De la société LR ETANCO pour les pattes équerres et les chevilles et/ou goujons.
- Du fabricant ou distributeur pour l'isolation thermique

Les autres composants tels que les profilés, les vis, façonnés, etc... sont directement approvisionnés par les poseurs en conformité avec l'ATEEx de cas a n°3126_V2.

Mise en oeuvre

La mise en œuvre de la Solution de Façade BENCHMARK ITE doit s'effectuer conformément aux dispositions indiquées dans l'ATEEx « BENCHMARK ITE ».

L'ensemble de la mise en œuvre comprenant l'ossature secondaire, l'isolation thermique et les panneaux sandwich isolants doit être effectué par une seule entreprise spécialisée dans les revêtements de façades, à la demande desquelles, les sociétés Bacacier By Kingspan, LR ETANCO et les autres fournisseurs peuvent apporter leur assistance technique dans leur domaine respectif.

La mise en œuvre de la Solution de Façade BENCHMARK ITE s'effectue de la manière suivante :

- Fixation des pattes équerres sur la paroi.
- Incorporation de l'isolation thermique sous les profilés en forme de U renversé.
- Réglaage des profilés en forme de U renversé à 60 mm, correspondant à l'épaisseur d'isolant, sur les pattes équerres et fixation de l'ensemble.
- Mise en place de l'isolation thermique d'épaisseur 60 mm entre les profilés en forme de U renversé.
- Mise en place et fixation des panneaux sandwich isolants sur les profilés.

La mise en œuvre est possible en zones sismiques dans le respect de certaines dispositions. Pour plus d'informations, veuillez contacter votre commercial ou notre Service Technique.

Pour une pose verticale des panneaux sandwich isolants en paroi

L'ossature est mise en œuvre horizontalement et est constituée :

- Des pattes équerres qui sont chevillées à la paroi en horizontale et posées en vis-à-vis de part et d'autre des profilés en forme de U renversé avec un écartement, hors zone sismique, limité à 2,00 m.
- Des profilés en forme de U renversé avec un entraxe, hors zone sismique limité à 2,00 m.

Pour la pose en zone sismique, veuillez contacter votre commercial ou notre Service Technique.

L'isolation thermique est mise en œuvre conformément au Cahier CSTB 3194_V3 (Août 2021).

Les panneaux sandwich isolants sont mis en œuvre verticalement sur les profilés posés horizontalement. A l'avancement, la rive mâle de l'élément à poser est emboîtée dans la rive femelle du dernier élément posé et fixé. Dans le cas d'une jonction horizontale entre deux extrémités de panneaux, elle est réalisée avec bavettes plus pièce support pour les panneaux sandwich isolants situés au-dessus de la jonction.

Nota : La pose verticale du panneau sandwich isolant QuadCore Evolution Recess est exclue.

Pour une pose horizontale des panneaux sandwich isolants en paroi

L'ossature est mise en œuvre verticalement et est constituée :

- Des pattes équerres qui sont chevillées à la paroi en position verticale et posées soit en quinconce soit en vis-à-vis de part et d'autre des profilés en forme de U renversé avec un écartement, hors zone sismique, limité à :
 - 1,50 m lorsque les pattes équerres sont positionnées en quinconce.
 - 2,00 m lorsque les pattes équerres sont positionnées en vis-à-vis.
- Des profilés en forme de U renversé avec un entraxe, hors zone sismique, limité à 2,00 m.

Pour la pose en zone sismique, veuillez contacter votre commercial ou notre Service Technique.

L'isolation thermique est mise en œuvre conformément au Cahier CSTB 3194_V3 (août 2021).

Les panneaux sandwich isolants sont mis en œuvre horizontalement sur les profilés posés verticalement en partant du bas vers le haut avec pièce de départ filante. Dans le cas de pose du panneau sandwich isolant QuadCore Evolution Recess, la pièce de départ filante doit être interrompue au droit de tous les profilés ou est prévue une jonction verticale traitée par joint EPDM sapin. L'espacement entre deux pièces de départ doit être égal au jeu entre deux extrémités de panneaux plus 10 mm.

A l'avancement, la rive femelle de l'élément à poser est emboîtée dans la rive mâle du dernier élément posé et fixé.

La jonction verticale entre deux extrémités de panneaux est assurée par couvre-joint. A l'exception du panneau sandwich isolant QuadCore Evolution Recess ou elle est assurée par joint EPDM sapin. Dans ce cas, le jeu entre deux extrémités de panneaux ne devra pas excéder :

- 13 mm lorsque la jonction est réalisée avec le joint EQ2-10.
- 23 mm lorsque la jonction est réalisée avec le joint EQ2-20.

A la rencontre d'une jonction horizontale et des éléments verticaux tels que jambage, angle, couvre-joint, l'emboîtement sera garni à l'avancement d'un bourrelet de mastic silicone de façon à clore en extrémité la jonction longitudinale entre panneaux sandwich isolants et permettre la continuité de l'étanchéité avec les compléments d'étanchéités disposés entre panneaux d'une part et les façonnés d'autre part.

De plus, avant la pose des compléments d'étanchéité sous les couvre-joints ou les façonnés, il est nécessaire à chaque extrémité :

- De garnir chaque V du parement extérieur du panneau sandwich isolant QuadCore Evolution Multi Groove par du mastic silicone.
- De poser un cordon de mastic silicone sous les contre cloisirs en polyéthylène pour le Panneau Sandwich de Façade QuadCore Louvre.

Pour une pose en sous-face

Les profilés en forme de U renversé sont mis en œuvre et les pattes équerres sont positionnés en vis-à-vis.

Les dispositions relatives à l'ossature en sous-face dépendent de son sens de pose et de la configuration de l'ossature en paroi.

Hors zone sismique :

- Lorsque l'ossature est posée verticalement, on prendra :
 - Dans le cas où l'ossature en paroi est posée verticalement avec une pose des pattes équerres en quinconce :
 - Le même écartement entre les pattes équerres que celui prévu en paroi, mais avec pose des pattes équerres en vis-à-vis.
 - L'entraxe entre les profilés en paroi réduit forfaitairement de 20 %.
- Dans le cas où l'ossature en paroi est posée verticalement avec une pose des pattes équerres en vis-à-vis :
 - L'écartement entre les pattes équerres en paroi réduit forfaitairement de 20 % sans dépasser 1,50 m.
 - L'entraxe entre les profilés en paroi réduit forfaitairement de 20 %.
- Lorsque l'ossature est posée horizontalement, on prendra :
 - L'écartement entre les pattes équerres en paroi réduit forfaitairement de 20 % sans dépasser 1,50 m.
 - L'entraxe entre les profilés celui prévu en paroi réduit forfaitairement de 20 %.

Pour la pose en zone sismique, veuillez contacter votre commercial ou notre Service Technique.

L'isolation thermique est mise en œuvre conformément au Cahier CSTB 3194_V3 (août 2021).

Pour le traitement des baies

Les profilés en forme de L avec retour sont utilisés aux encadrements des baies et les pattes équerres sont positionnées d'un seul côté au droit du retour de 45 mm avec un écartement hors zone sismique limité à 1,50 m.

Nota : Pour les façades des ERP du premier groupe (1^{ère} à 4^{ème} catégorie) à partir de R+2 et des bâtiments d'habitation de la 3^{ème} famille, des dispositions sont à prévoir et l'écartement entre les pattes équerres avec le profil en forme de L avec retour est limité à :

- 0,89 m lorsque le profil est posé horizontalement (linteau et appui de baie).
- 0,80 m lorsque le profil est posé verticalement (tableau).

Ces dispositions sont reprises dans l'ATEX « BENCHMARK ITE » et sont issues de l'Appréciation de Laboratoire d'Efectis France. Pour plus d'informations, veuillez contacter votre commercial ou notre Service Technique.

La pose de précadre en acier soudé 4 côtés est également possible.

Pour plus d'informations, veuillez- contacter votre commercial ou notre Service Technique.

Données Techniques

Solution de Façade BENCHMARK ITE

Performances thermiques

Les performances thermiques de la Solution de Façade BENCHMARK ITE dépendent de plusieurs paramètres (nature de la paroi, l'entraxe entre les profilés, le nombre de patte équerre par m², l'épaisseur du panneau sandwich isolant, etc...) ce qui nécessite d'effectuer un calcul pour chaque configuration envisagée. Pour plus d'informations, veuillez contacter votre commercial ou notre Service Technique.

A titre d'exemple, vous trouverez dans le tableau ci-après les valeurs de la résistance thermique en partie courante de la Solution de Façade BENCHMARK ITE sur paroi béton et en maçonnerie d'éléments enduits d'épaisseur 20 cm en fonction des épaisseurs des panneaux sandwich isolants avec âme isolante QuadCore de largeur 1000 mm pour la configuration suivante :

- Profil en forme de U renversé de largeur d'appui (vue) de 100 mm.
- Un entraxe entre les profilés en forme de U renversé de 1,00 m.
- Un nombre de pattes équerres de 4 par m².
- Un nombre de fixation du panneau sandwich isolant de 2 par m².

Ces valeurs de la résistance thermique intègrent celles de la paroi et ont été calculées en prenant en compte une valeur de conductivité thermique de 0,040 W/m.K pour l'isolation en laine minérale d'épaisseur 60 mm.

| Paroi | Épaisseur des panneaux (mm) | Résistance thermique (m ² .K/W) | |
|----------------------------------|-----------------------------|--|------------------------------------|
| | | Avec fixation des panneaux en acier | Avec fixation des panneaux en inox |
| En béton | 60 | 3,49 | 3,66 |
| | 70 | 3,96 | 4,14 |
| | 74* | 4,09 | 4,28 |
| | 80 | 4,55 | 4,78 |
| | 90 | 4,93 | 5,19 |
| | 100 | 5,48 | 5,82 |
| | 120 | 6,33 | 6,68 |
| | 140 | 7,19 | 7,53 |
| | 150* | 7,59 | 8,10 |
| En maçonnerie d'éléments enduits | 60 | 3,69 | 3,88 |
| | 70 | 4,16 | 4,36 |
| | 74* | 4,34 | 4,55 |
| | 80 | 4,78 | 5,04 |
| | 90 | 5,14 | 5,42 |
| | 100 | 5,61 | 5,97 |
| | 120 | 6,46 | 6,83 |
| | 140 | 7,36 | 7,71 |
| | 150* | 7,71 | 8,24 |

(*) : Épaisseur non disponible pour le panneau sandwich isolant QuadCore Evolution Multi Groove.

Dimensionnement

Le dimensionnement de la Solution de Façade BENCHMARK ITE peut être effectué avec prise en compte soit des Règles NV 65 modifiées soit de la norme NF EN 1991-1-4 avec ces annexes nationales (Eurocode Vent).

L'ossature constituée des pattes équerres et les profilés en paroi doit faire l'objet d'une note de calcul établie par l'entreprise de pose ou bien elle pourra la justifier à partir des tableaux 1 à 5 ci-après dans le cas du référentiel climatique Eurocode vent et pour les configurations suivantes :

- Profilé en forme de U renversé de 60 mm posé verticalement et les pattes équerres posées en quinconce pour les panneaux sandwich isolants posés horizontalement (cf. tableau 1).
- Profilé en forme de U renversé de 60 mm posé verticalement et les pattes équerres posées en vis-à-vis pour les panneaux sandwich isolants posés horizontalement (cf. tableau 2).
- Profilé en forme de U renversé de 100 mm posé verticalement et les pattes équerres posées en vis-à-vis pour les panneaux sandwich isolants posés horizontalement (cf. tableau 3).
- Profilé en forme de U renversé de 60 mm posé horizontalement et les pattes équerres posées en vis-à-vis pour les panneaux sandwich isolants posés verticalement (cf. tableau 4).
- Profilé en forme de U renversé de 100 mm posé horizontalement et les pattes équerres posées en vis-à-vis pour les panneaux sandwich isolants posés verticalement (cf. tableau 5).

Dans le cas du référentiel climatique selon les Règles NV 65 modifiées, veuillez contacter votre commercial ou notre Service Technique.

Pour l'assemblage des pattes équerres dans le support par les chevilles et/ou goujons, l'entreprise de pose doit établir une note de calcul qui pourra, si elle le souhaite, se faire aider auprès de la société LR ETANCO.

Tableau 1 : Actions du vent ELS en daN/m² (référentiel climatique NF EN 1991-1-4 et ses annexes nationales) avec profilé en forme de U renversé de 60 mm en S220GD posé verticalement et pattes équerres posées en quinconce – Utilisation en paroi avec les panneaux sandwich isolants posés horizontalement

| | | Actions du vent ELS en daN/m² - Référentiel climatique NF EN 1991-1-4 et ses annexes nationales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|---|------|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|--|--|
| | | Écartement entre les pattes équerres posées en quinconce (m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U de 60 mm S220GD posé verticalement | Épaisseur nominale (mm) | 0,50 | | 0,60 | | 0,70 | | 0,80 | | 0,90 | | 1,00 | | 1,10 | | 1,20 | | 1,40 | | 1,40 | | 1,50 | | | |
| | | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | | |
| 1,00 | Pression | 1129 | 1511 | 784 | 1049 | 576 | 771 | 441 | 590 | 349 | 466 | 282 | 378 | 233 | 312 | 196 | 262 | 167 | 223 | 144 | 193 | 125 | 168 | | |
| | Dépression | 234 | 234 | 195 | 195 | 167 | 167 | 146 | 146 | 130 | 130 | 117 | 117 | 107 | 107 | 98 | 98 | 90 | 90 | 84 | 84 | 78 | 78 | | |
| 1,10 | Pression | 1027 | 1373 | 713 | 954 | 524 | 701 | 401 | 536 | 317 | 424 | 257 | 343 | 212 | 284 | 178 | 238 | 152 | 203 | 131 | 175 | 114 | 153 | | |
| | Dépression | 213 | 213 | 178 | 178 | 152 | 152 | 133 | 133 | 118 | 118 | 107 | 107 | 97 | 97 | 89 | 89 | 82 | 82 | 76 | 76 | 71 | 71 | | |
| 1,20 | Pression | 941 | 1259 | 654 | 874 | 480 | 642 | 368 | 492 | 290 | 389 | 235 | 315 | 194 | 260 | 163 | 219 | 139 | 186 | 120 | 161 | 105 | 140 | | |
| | Dépression | 195 | 195 | 163 | 163 | 139 | 139 | 122 | 122 | 108 | 108 | 98 | 98 | 89 | 89 | 81 | 81 | 75 | 75 | 70 | 70 | 65 | 65 | | |
| 1,30 | Pression | 869 | 1162 | 603 | 807 | 443 | 593 | 339 | 454 | 268 | 359 | 217 | 291 | 179 | 240 | 151 | 202 | 129 | 172 | 111 | 148 | 97 | 129 | | |
| | Dépression | 180 | 180 | 150 | 150 | 129 | 129 | 113 | 113 | 100 | 100 | 90 | 90 | 82 | 82 | 75 | 75 | 69 | 69 | 64 | 64 | 60 | 60 | | |
| 1,40 | Pression | 807 | 1079 | 560 | 749 | 412 | 551 | 315 | 422 | 249 | 333 | 202 | 270 | 167 | 223 | 140 | 187 | 119 | 160 | 103 | 138 | 90 | 120 | | |
| | Dépression | 167 | 167 | 139 | 139 | 120 | 120 | 105 | 105 | 93 | 93 | 84 | 84 | 76 | 76 | 70 | 70 | 64 | 64 | 60 | 60 | 56 | 56 | | |
| 1,50 | Pression | 753 | 1007 | 523 | 699 | 384 | 514 | 294 | 393 | 232 | 311 | 188 | 252 | 156 | 208 | 131 | 175 | 111 | 149 | 96 | 128 | 84 | 112 | | |
| | Dépression | 156 | 156 | 130 | 130 | 112 | 112 | 98 | 98 | 87 | 87 | 78 | 78 | 71 | 71 | 65 | 65 | 60 | 60 | 56 | 56 | 52 | 52 | | |
| 1,60 | Pression | 706 | 944 | 490 | 656 | 360 | 482 | 276 | 369 | 218 | 291 | 176 | 236 | 146 | 195 | 123 | 164 | 104 | 140 | 90 | 120 | 78 | 105 | | |
| | Dépression | 146 | 146 | 122 | 122 | 105 | 105 | 92 | 92 | 81 | 81 | 73 | 73 | 67 | 67 | 61 | 61 | 56 | 56 | 52 | 52 | 49 | 49 | | |
| 1,70 | Pression | 664 | 889 | 461 | 617 | 339 | 453 | 259 | 347 | 205 | 274 | 166 | 222 | 137 | 184 | 115 | 154 | 98 | 131 | 85 | 113 | 74 | 99 | | |
| | Dépression | 138 | 138 | 115 | 115 | 98 | 98 | 86 | 86 | 77 | 77 | 69 | 69 | 63 | 63 | 57 | 57 | 53 | 53 | 49 | 49 | 46 | 46 | | |
| 1,80 | Pression | 627 | 839 | 436 | 583 | 320 | 428 | 245 | 328 | 194 | 259 | 157 | 210 | 130 | 173 | 109 | 146 | 93 | 124 | 80 | 107 | 70 | 93 | | |
| | Dépression | 130 | 130 | 108 | 108 | 93 | 93 | 81 | 81 | 72 | 72 | 65 | 65 | 59 | 59 | 54 | 54 | 50 | 50 | 46 | 46 | 43 | 43 | | |
| 1,90 | Pression | 594 | 795 | 413 | 552 | 303 | 406 | 232 | 311 | 183 | 245 | 149 | 199 | 123 | 164 | 103 | 138 | 88 | 118 | 76 | 101 | - | - | | |
| | Dépression | 123 | 123 | 103 | 103 | 88 | 88 | 77 | 77 | 69 | 69 | 62 | 62 | 56 | 56 | 51 | 51 | 47 | 47 | 44 | 44 | - | - | | |
| 2,00 | Pression | 565 | 755 | 392 | 525 | 288 | 385 | 221 | 295 | 174 | 233 | 141 | 189 | 117 | 156 | 98 | 131 | 84 | 112 | 72 | 96 | - | - | | |
| | Dépression | 117 | 117 | 98 | 98 | 84 | 84 | 73 | 73 | 65 | 65 | 59 | 59 | 53 | 53 | 49 | 49 | 45 | 45 | 42 | 42 | - | - | | |

Tableau 2 : Actions du vent ELS en daN/m² (référentiel climatique NF EN 1991-1-4 et ses annexes nationales) avec profilé en forme de U renversé de 60 mm en S220GD posé verticalement et pattes équerres posées en vis-à-vis – Utilisation en paroi avec les panneaux sandwich isolants posés horizontalement

| U de 60 mm S220GD posé verticalement | | | Écartement entre les pattes équerres posées en vis-à-vis (m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|------------|--|------|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | | | 0,50 | | 0,60 | | 0,70 | | 0,80 | | 0,90 | | 1,00 | | 1,10 | | 1,20 | | 1,40 | | 1,40 | | 1,50 | | 1,60 | | 1,70 | | 1,80 | | 1,90 | | 2,00 | |
| Épaisseur nominale (mm) | Pression | Dépression | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 |
| | | | 1129 | 1511 | 784 | 1049 | 576 | 771 | 441 | 590 | 349 | 466 | 282 | 378 | 233 | 312 | 196 | 262 | 167 | 223 | 144 | 193 | 125 | 168 | 110 | 148 | 98 | 131 | 87 | 117 | 78 | 105 | 71 | 94 |
| 1,00 | Pression | Dépression | 469 | 469 | 391 | 391 | 335 | 335 | 293 | 293 | 260 | 260 | 234 | 234 | 213 | 213 | 195 | 195 | 180 | 180 | 167 | 167 | 156 | 156 | 146 | 146 | 138 | 138 | 130 | 130 | 123 | 123 | 110 | 117 |
| | | | 1027 | 1373 | 713 | 954 | 524 | 701 | 401 | 536 | 317 | 424 | 257 | 343 | 212 | 284 | 178 | 238 | 152 | 203 | 131 | 175 | 114 | 153 | 100 | 134 | 89 | 119 | 79 | 106 | 71 | 95 | 64 | 86 |
| 1,10 | Pression | Dépression | 426 | 426 | 355 | 355 | 304 | 304 | 266 | 266 | 237 | 237 | 213 | 213 | 194 | 194 | 178 | 178 | 164 | 164 | 152 | 152 | 142 | 142 | 133 | 133 | 125 | 125 | 118 | 118 | 112 | 112 | 100 | 107 |
| | | | 941 | 1259 | 654 | 874 | 480 | 642 | 368 | 492 | 290 | 389 | 235 | 315 | 194 | 260 | 163 | 219 | 139 | 186 | 120 | 161 | 105 | 140 | 92 | 123 | 81 | 109 | 73 | 97 | 65 | 87 | 59 | 79 |
| 1,20 | Pression | Dépression | 391 | 391 | 325 | 325 | 279 | 279 | 244 | 244 | 217 | 217 | 195 | 195 | 178 | 178 | 163 | 163 | 150 | 150 | 139 | 139 | 130 | 130 | 122 | 122 | 115 | 115 | 108 | 108 | 103 | 103 | 91 | 98 |
| | | | 869 | 1162 | 603 | 807 | 443 | 593 | 339 | 454 | 268 | 359 | 217 | 291 | 179 | 240 | 151 | 202 | 129 | 172 | 111 | 148 | 97 | 129 | 85 | 113 | 75 | 101 | 67 | 90 | 60 | 80 | 54 | 73 |
| 1,30 | Pression | Dépression | 360 | 360 | 300 | 300 | 257 | 257 | 225 | 225 | 200 | 200 | 180 | 180 | 164 | 164 | 150 | 150 | 139 | 139 | 129 | 129 | 120 | 120 | 113 | 113 | 106 | 106 | 100 | 100 | 95 | 95 | 84 | 90 |
| | | | 807 | 1079 | 560 | 749 | 412 | 551 | 315 | 422 | 249 | 333 | 202 | 270 | 167 | 223 | 140 | 187 | 119 | 160 | 103 | 138 | 90 | 120 | 79 | 105 | 70 | 93 | 62 | 83 | 56 | 75 | 50 | 67 |
| 1,40 | Pression | Dépression | 335 | 335 | 279 | 279 | 239 | 239 | 209 | 209 | 186 | 186 | 167 | 167 | 152 | 152 | 139 | 139 | 129 | 129 | 120 | 120 | 112 | 112 | 105 | 105 | 98 | 98 | 93 | 93 | 88 | 88 | 78 | 84 |
| | | | 753 | 1007 | 523 | 699 | 384 | 514 | 294 | 393 | 232 | 311 | 188 | 252 | 156 | 208 | 131 | 175 | 111 | 149 | 96 | 128 | 84 | 112 | 74 | 98 | 65 | 87 | 58 | 78 | 52 | 70 | 47 | 63 |
| 1,50 | Pression | Dépression | 312 | 312 | 260 | 260 | 223 | 223 | 195 | 195 | 174 | 174 | 156 | 156 | 142 | 142 | 130 | 130 | 120 | 120 | 112 | 112 | 104 | 104 | 98 | 98 | 92 | 92 | 87 | 87 | 82 | 82 | 73 | 78 |
| | | | 706 | 944 | 490 | 656 | 360 | 482 | 276 | 369 | 218 | 291 | 176 | 236 | 146 | 195 | 123 | 164 | 104 | 140 | 90 | 120 | 78 | 105 | 69 | 92 | 61 | 82 | 54 | 73 | 49 | 65 | 44 | 59 |
| 1,60 | Pression | Dépression | 293 | 293 | 244 | 244 | 209 | 209 | 183 | 183 | 163 | 163 | 146 | 146 | 133 | 133 | 122 | 122 | 113 | 113 | 105 | 105 | 98 | 98 | 92 | 92 | 86 | 86 | 81 | 81 | 77 | 77 | 68 | 73 |
| | | | 664 | 889 | 461 | 617 | 339 | 453 | 259 | 347 | 205 | 274 | 166 | 222 | 137 | 184 | 115 | 154 | 98 | 131 | 85 | 113 | 74 | 99 | 65 | 87 | 57 | 77 | 51 | 69 | 46 | 62 | 42 | 56 |
| 1,70 | Pression | Dépression | 276 | 276 | 230 | 230 | 197 | 197 | 172 | 172 | 153 | 153 | 138 | 138 | 125 | 125 | 115 | 115 | 106 | 106 | 98 | 98 | 92 | 92 | 86 | 86 | 81 | 81 | 77 | 77 | 73 | 73 | 64 | 69 |
| | | | 627 | 839 | 436 | 583 | 320 | 428 | 245 | 328 | 194 | 259 | 157 | 210 | 130 | 173 | 109 | 146 | 93 | 124 | 80 | 107 | 70 | 93 | 61 | 82 | 54 | 73 | 48 | 65 | 43 | 58 | 39 | 52 |
| 1,80 | Pression | Dépression | 260 | 260 | 217 | 217 | 186 | 186 | 163 | 163 | 145 | 145 | 130 | 130 | 118 | 118 | 108 | 108 | 100 | 100 | 93 | 93 | 87 | 87 | 81 | 81 | 77 | 77 | 72 | 72 | 69 | 69 | 61 | 65 |
| | | | 594 | 795 | 413 | 552 | 303 | 406 | 232 | 311 | 183 | 245 | 149 | 199 | 123 | 164 | 103 | 138 | 88 | 118 | 76 | 101 | 66 | 88 | 58 | 78 | 51 | 69 | 46 | 61 | 41 | 55 | - | 50 |
| 1,90 | Pression | Dépression | 247 | 247 | 206 | 206 | 176 | 176 | 154 | 154 | 137 | 137 | 123 | 123 | 112 | 112 | 103 | 103 | 95 | 95 | 88 | 88 | 82 | 82 | 77 | 77 | 73 | 73 | 69 | 69 | 65 | 65 | - | 62 |
| | | | 565 | 755 | 392 | 525 | 288 | 385 | 221 | 295 | 174 | 233 | 141 | 189 | 117 | 156 | 98 | 131 | 84 | 112 | 72 | 96 | 63 | 84 | 55 | 74 | 49 | 65 | 44 | 58 | 39 | 52 | - | 47 |
| 2,00 | Pression | Dépression | 234 | 234 | 195 | 195 | 167 | 167 | 146 | 146 | 130 | 130 | 117 | 117 | 107 | 107 | 98 | 98 | 90 | 90 | 84 | 84 | 78 | 78 | 73 | 73 | 69 | 69 | 65 | 65 | 62 | 62 | - | 59 |

Tableau 3 : Actions du vent ELS en daN/m² (référentiel climatique NF EN 1991-1-4 et ses annexes nationales) avec profilé en forme de U renversé de 100 mm en S220GD posé verticalement et pattes équerres posées en vis-à-vis – Utilisation en paroi avec les panneaux sandwich isolants posés horizontalement

| U de 100 mm S220GD posé verticalement | | Actions du vent ELS (daN/m ³) - Référentiel climatique NF EN 1991-1-4 et ses annexes nationales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---|------|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | | Écartement entre les pattes équerres posées en vis-à-vis (m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,50 | | 0,60 | | 0,70 | | 0,80 | | 0,90 | | 1,00 | | 1,10 | | 1,20 | | 1,40 | | 1,40 | | 1,50 | | 1,60 | | 1,70 | | 1,80 | | 1,90 | | 2,00 | |
| Épaisseur nominale (mm) | | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 |
| 1,00 | Pression | 1217 | 1628 | 845 | 1131 | 621 | 831 | 476 | 636 | 376 | 502 | 304 | 407 | 252 | 336 | 211 | 283 | 180 | 241 | 155 | 208 | 135 | 181 | 119 | 159 | 105 | 141 | 94 | 126 | 84 | 113 | 76 | 102 |
| | Dépression | 469 | 469 | 391 | 391 | 335 | 335 | 293 | 293 | 260 | 260 | 234 | 234 | 213 | 213 | 195 | 195 | 180 | 180 | 167 | 167 | 156 | 156 | 146 | 146 | 138 | 138 | 130 | 130 | 123 | 123 | 117 | 117 |
| 1,10 | Pression | 1107 | 1480 | 769 | 1028 | 565 | 755 | 432 | 578 | 342 | 457 | 277 | 370 | 229 | 306 | 192 | 257 | 164 | 219 | 141 | 189 | 123 | 164 | 108 | 145 | 96 | 128 | 85 | 114 | 77 | 102 | 69 | 93 |
| | Dépression | 426 | 426 | 355 | 355 | 304 | 304 | 266 | 266 | 237 | 237 | 213 | 213 | 194 | 194 | 178 | 178 | 164 | 164 | 152 | 152 | 142 | 142 | 133 | 133 | 125 | 125 | 118 | 118 | 112 | 112 | 107 | 107 |
| 1,20 | Pression | 1014 | 1357 | 704 | 942 | 518 | 692 | 396 | 530 | 313 | 419 | 254 | 339 | 210 | 280 | 176 | 236 | 150 | 201 | 129 | 173 | 113 | 151 | 99 | 132 | 88 | 117 | 78 | 105 | 70 | 94 | 63 | 85 |
| | Dépression | 391 | 391 | 325 | 325 | 279 | 279 | 244 | 244 | 217 | 217 | 195 | 195 | 178 | 178 | 163 | 163 | 150 | 150 | 139 | 139 | 130 | 130 | 122 | 122 | 115 | 115 | 108 | 108 | 103 | 103 | 98 | 98 |
| 1,30 | Pression | 936 | 1252 | 650 | 870 | 478 | 639 | 366 | 489 | 289 | 387 | 234 | 313 | 193 | 259 | 163 | 217 | 139 | 185 | 119 | 160 | 104 | 139 | 91 | 122 | 81 | 108 | 72 | 97 | 65 | 87 | 59 | 78 |
| | Dépression | 360 | 360 | 300 | 300 | 257 | 257 | 225 | 225 | 200 | 200 | 180 | 180 | 164 | 164 | 150 | 150 | 139 | 139 | 129 | 129 | 120 | 120 | 113 | 113 | 106 | 106 | 100 | 100 | 95 | 95 | 90 | 90 |
| 1,40 | Pression | 870 | 1163 | 604 | 808 | 444 | 593 | 340 | 454 | 268 | 359 | 217 | 291 | 180 | 240 | 151 | 202 | 129 | 172 | 111 | 148 | 97 | 129 | 85 | 114 | 75 | 101 | 67 | 90 | 60 | 81 | 54 | 73 |
| | Dépression | 335 | 335 | 279 | 279 | 239 | 239 | 209 | 209 | 186 | 186 | 167 | 167 | 152 | 152 | 139 | 139 | 129 | 129 | 120 | 120 | 112 | 112 | 105 | 105 | 98 | 98 | 93 | 93 | 88 | 88 | 84 | 84 |
| 1,50 | Pression | 812 | 1085 | 564 | 754 | 414 | 554 | 317 | 424 | 250 | 335 | 203 | 271 | 168 | 224 | 141 | 188 | 120 | 161 | 104 | 138 | 90 | 121 | 79 | 106 | 70 | 94 | 63 | 84 | 56 | 75 | 51 | 68 |
| | Dépression | 312 | 312 | 260 | 260 | 223 | 223 | 195 | 195 | 174 | 174 | 156 | 156 | 142 | 142 | 130 | 130 | 120 | 120 | 112 | 112 | 104 | 104 | 98 | 98 | 92 | 92 | 87 | 87 | 82 | 82 | 78 | 78 |
| 1,60 | Pression | 761 | 1018 | 528 | 707 | 388 | 519 | 297 | 397 | 235 | 314 | 190 | 254 | 157 | 210 | 132 | 177 | 113 | 151 | 97 | 130 | 85 | 113 | 74 | 99 | 66 | 88 | 59 | 79 | 53 | 70 | 48 | 64 |
| | Dépression | 293 | 293 | 244 | 244 | 209 | 209 | 183 | 183 | 163 | 163 | 146 | 146 | 133 | 133 | 122 | 122 | 113 | 113 | 105 | 105 | 98 | 98 | 92 | 92 | 86 | 86 | 81 | 81 | 77 | 77 | 73 | 73 |
| 1,70 | Pression | 716 | 958 | 497 | 665 | 365 | 489 | 280 | 374 | 221 | 296 | 179 | 239 | 148 | 198 | 124 | 166 | 106 | 142 | 91 | 122 | 80 | 106 | 70 | 94 | 62 | 83 | 55 | 74 | 50 | 66 | 45 | 60 |
| | Dépression | 276 | 276 | 230 | 230 | 197 | 197 | 172 | 172 | 153 | 153 | 138 | 138 | 125 | 125 | 115 | 115 | 106 | 106 | 98 | 98 | 92 | 92 | 86 | 86 | 81 | 81 | 77 | 77 | 73 | 73 | 69 | 69 |
| 1,80 | Pression | 676 | 904 | 470 | 628 | 345 | 461 | 264 | 353 | 209 | 279 | 169 | 226 | 140 | 187 | 117 | 157 | 100 | 134 | 86 | 115 | 75 | 100 | 66 | 88 | 59 | 78 | 52 | 70 | 47 | 63 | 42 | 57 |
| | Dépression | 260 | 260 | 217 | 217 | 186 | 186 | 163 | 163 | 145 | 145 | 130 | 130 | 118 | 118 | 108 | 108 | 100 | 100 | 93 | 93 | 87 | 87 | 81 | 81 | 77 | 77 | 72 | 72 | 69 | 69 | 65 | 65 |
| 1,90 | Pression | 641 | 857 | 445 | 595 | 327 | 437 | 250 | 335 | 198 | 264 | 160 | 214 | 132 | 177 | 111 | 149 | 95 | 127 | 82 | 109 | 71 | 95 | 63 | 84 | 55 | 74 | 49 | 66 | 44 | 59 | 40 | 54 |
| | Dépression | 247 | 247 | 206 | 206 | 176 | 176 | 154 | 154 | 137 | 137 | 123 | 123 | 112 | 112 | 103 | 103 | 95 | 95 | 88 | 88 | 82 | 82 | 77 | 77 | 73 | 73 | 69 | 69 | 65 | 62 | 62 | 62 |
| 2,00 | Pression | 609 | 814 | 423 | 565 | 311 | 415 | 238 | 318 | 188 | 251 | 152 | 204 | 126 | 168 | 106 | 141 | 90 | 120 | 78 | 104 | 68 | 90 | 59 | 79 | 53 | 70 | 47 | 63 | 42 | 56 | 38 | 51 |
| | Dépression | 234 | 234 | 195 | 195 | 167 | 167 | 146 | 146 | 130 | 130 | 117 | 117 | 107 | 107 | 98 | 98 | 90 | 90 | 84 | 84 | 78 | 78 | 73 | 73 | 69 | 69 | 65 | 65 | 62 | 62 | 59 | 59 |

Tableau 4 : Actions du vent ELS en daN/m² (référentiel climatique NF EN 1991-1-4 et ses annexes nationales) avec profilé en forme de U renversé de 60 mm en S220GD posé horizontalement et pattes équerres posées en vis-à-vis – Utilisation en paroi avec les panneaux sandwich isolants posés verticalement

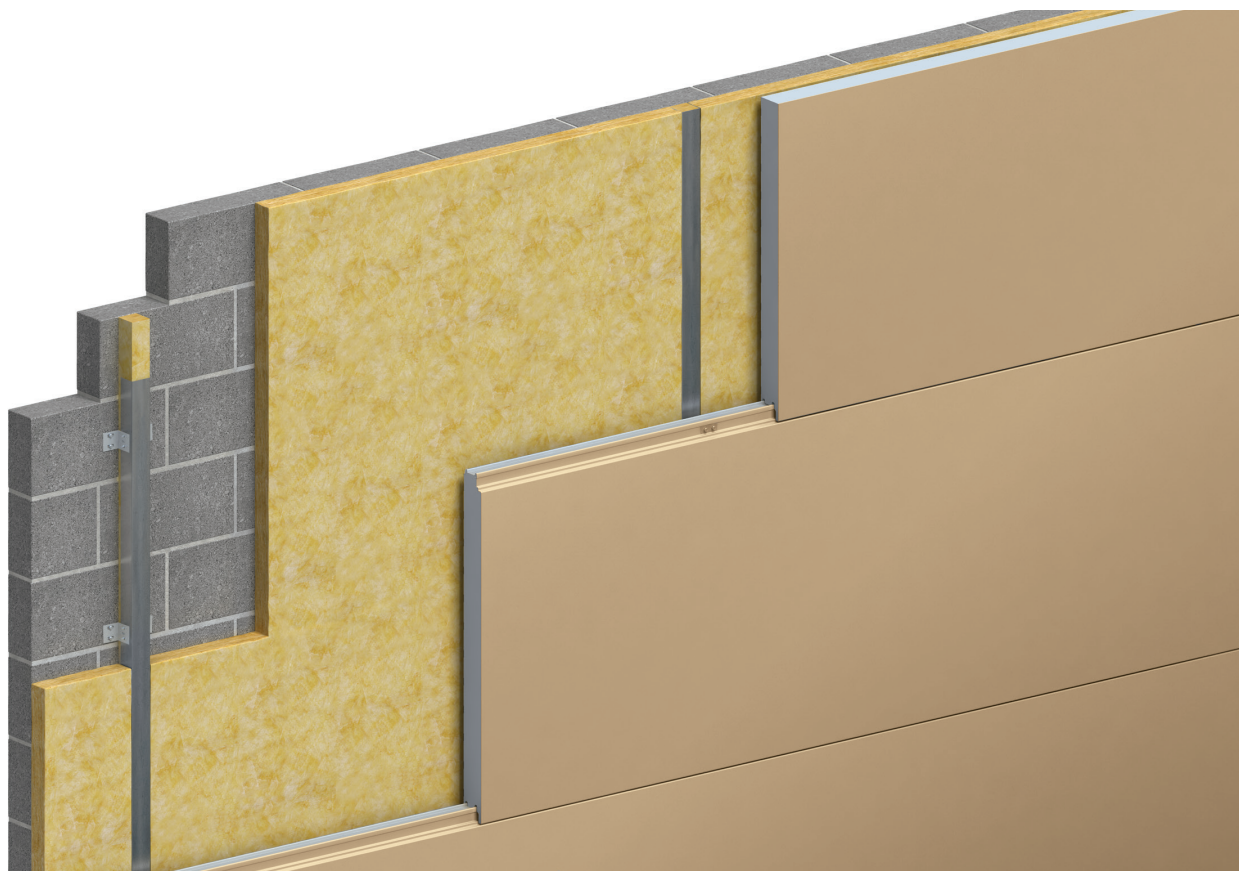
| U de 60 mm S220GD posé horizontalement | | | Écartement entre les pattes équerres posées en vis-à-vis (m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|--|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|
| | | | 0,50 | | 0,60 | | 0,70 | | 0,80 | | 0,90 | | 1,00 | | 1,10 | | 1,20 | | 1,40 | | 1,40 | | 1,50 | | 1,60 | | 1,70 | | 1,80 | | 1,90 | | 2,00 | |
| Épaisseur nominale (mm) | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 |
| | | | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression | Pression | Dépression |
| 1,00 | | | 1125 | 1506 | 780 | 1045 | 572 | 766 | 437 | 586 | 344 | 462 | 278 | 373 | 229 | 308 | 192 | 258 | 163 | 219 | 140 | 188 | 121 | 163 | 106 | 143 | 93 | 126 | 83 | 112 | 74 | 100 | 66 | 90 |
| | | | 469 | 469 | 391 | 391 | 335 | 335 | 293 | 293 | 260 | 260 | 234 | 234 | 213 | 213 | 195 | 195 | 180 | 180 | 167 | 167 | 156 | 156 | 146 | 146 | 138 | 138 | 130 | 130 | 123 | 123 | 117 | 117 |
| 1,10 | | | 1022 | 1369 | 709 | 949 | 519 | 696 | 397 | 532 | 312 | 419 | 252 | 339 | 208 | 279 | 174 | 234 | 147 | 199 | 127 | 171 | 110 | 148 | 96 | 130 | 84 | 114 | 75 | 102 | 67 | 91 | 60 | 81 |
| | | | 426 | 426 | 355 | 355 | 304 | 304 | 266 | 266 | 237 | 237 | 213 | 213 | 194 | 194 | 178 | 178 | 164 | 164 | 152 | 152 | 142 | 142 | 133 | 133 | 125 | 125 | 118 | 118 | 112 | 112 | 107 | 107 |
| 1,20 | | | 937 | 1254 | 649 | 870 | 476 | 638 | 363 | 487 | 286 | 384 | 231 | 310 | 190 | 256 | 159 | 214 | 135 | 182 | 116 | 156 | 100 | 135 | 87 | 118 | 77 | 104 | 68 | 93 | 61 | 83 | 54 | 74 |
| | | | 391 | 391 | 325 | 325 | 279 | 279 | 244 | 244 | 217 | 217 | 195 | 195 | 178 | 178 | 163 | 163 | 150 | 150 | 139 | 139 | 130 | 130 | 122 | 122 | 115 | 115 | 108 | 108 | 103 | 103 | 98 | 98 |
| 1,30 | | | 864 | 1158 | 599 | 803 | 439 | 588 | 335 | 449 | 264 | 354 | 213 | 286 | 175 | 236 | 146 | 197 | 124 | 167 | 106 | 144 | 92 | 125 | 80 | 109 | 71 | 96 | 63 | 85 | 56 | 76 | 50 | 68 |
| | | | 360 | 360 | 300 | 300 | 257 | 257 | 225 | 225 | 200 | 200 | 180 | 180 | 164 | 164 | 150 | 150 | 139 | 139 | 129 | 129 | 120 | 120 | 113 | 113 | 106 | 106 | 100 | 100 | 95 | 95 | 90 | 90 |
| 1,40 | | | 802 | 1075 | 556 | 745 | 407 | 546 | 311 | 417 | 245 | 329 | 197 | 265 | 162 | 218 | 136 | 183 | 115 | 155 | 98 | 133 | 85 | 115 | 74 | 101 | 65 | 89 | 58 | 79 | 51 | 70 | 46 | 63 |
| | | | 335 | 335 | 279 | 279 | 239 | 239 | 209 | 209 | 186 | 186 | 167 | 167 | 152 | 152 | 139 | 139 | 129 | 129 | 120 | 120 | 112 | 112 | 105 | 105 | 98 | 98 | 93 | 93 | 88 | 88 | 84 | 84 |
| Entre entre les profils (m) | | | 748 | 1003 | 518 | 695 | 380 | 509 | 290 | 389 | 228 | 306 | 184 | 247 | 151 | 204 | 126 | 170 | 107 | 145 | 92 | 124 | 79 | 107 | 69 | 94 | 61 | 83 | 54 | 73 | 48 | 65 | 43 | 58 |
| | | | 312 | 312 | 260 | 260 | 223 | 223 | 195 | 195 | 174 | 174 | 156 | 156 | 142 | 142 | 130 | 130 | 120 | 120 | 112 | 112 | 104 | 104 | 98 | 98 | 92 | 92 | 87 | 87 | 82 | 82 | 78 | 78 |
| 1,60 | | | 701 | 940 | 486 | 651 | 356 | 477 | 271 | 364 | 213 | 287 | 172 | 232 | 141 | 191 | 118 | 159 | 100 | 135 | 86 | 116 | 74 | 100 | 64 | 88 | 57 | 77 | 50 | 68 | 44 | 61 | 40 | 55 |
| | | | 293 | 293 | 244 | 244 | 209 | 209 | 183 | 183 | 163 | 163 | 146 | 146 | 133 | 133 | 122 | 122 | 113 | 113 | 105 | 105 | 98 | 98 | 92 | 92 | 86 | 86 | 81 | 81 | 77 | 77 | 73 | 73 |
| 1,70 | | | 660 | 884 | 457 | 613 | 335 | 449 | 255 | 343 | 201 | 270 | 162 | 218 | 133 | 179 | 111 | 150 | 94 | 127 | 80 | 109 | 69 | 94 | 60 | 82 | 53 | 72 | 47 | 64 | 42 | 57 | - | 51 |
| | | | 276 | 276 | 230 | 230 | 197 | 197 | 172 | 172 | 153 | 153 | 138 | 138 | 125 | 125 | 115 | 115 | 106 | 106 | 98 | 98 | 92 | 92 | 86 | 86 | 81 | 81 | 77 | 77 | 73 | 73 | - | 69 |
| 1,80 | | | 623 | 835 | 431 | 578 | 316 | 424 | 241 | 323 | 189 | 255 | 152 | 205 | 125 | 169 | 104 | 141 | 88 | 120 | 76 | 103 | 65 | 89 | 57 | 78 | 50 | 68 | 44 | 60 | 39 | 54 | - | 48 |
| | | | 260 | 260 | 217 | 217 | 186 | 186 | 163 | 163 | 145 | 145 | 130 | 130 | 118 | 118 | 108 | 108 | 100 | 100 | 93 | 93 | 87 | 87 | 81 | 81 | 77 | 77 | 72 | 72 | 69 | 69 | - | 65 |
| 1,90 | | | 590 | 791 | 408 | 548 | 299 | 401 | 228 | 306 | 179 | 241 | 144 | 194 | 118 | 160 | 99 | 134 | 83 | 113 | 71 | 97 | 62 | 84 | 54 | 73 | 47 | 64 | 41 | 57 | - | 51 | - | 45 |
| | | | 247 | 247 | 206 | 206 | 176 | 176 | 154 | 154 | 137 | 137 | 123 | 123 | 112 | 112 | 103 | 103 | 95 | 95 | 88 | 88 | 82 | 82 | 77 | 77 | 73 | 73 | 69 | 69 | - | 65 | - | 62 |
| 2,00 | | | 560 | 751 | 388 | 520 | 284 | 381 | 216 | 291 | 170 | 229 | 137 | 184 | 112 | 152 | 94 | 127 | 79 | 107 | 68 | 92 | 58 | 79 | 51 | 69 | 44 | 61 | 39 | 54 | - | 48 | - | 43 |
| | | | 234 | 234 | 195 | 195 | 167 | 167 | 146 | 146 | 130 | 130 | 117 | 117 | 107 | 107 | 98 | 98 | 90 | 90 | 84 | 84 | 78 | 78 | 73 | 73 | 69 | 69 | 65 | 65 | - | 62 | - | 59 |

Tableau 5 : Actions du vent ELS en daN/m² (référentiel climatique NF EN 1991-1-4 et ses annexes nationales) avec profilé en forme de U renversé de 100 mm en S220GD posé horizontalement et pattes équerres posées en vis-à-vis – Utilisation en paroi avec les panneaux sandwich isolants posés verticalement

| U de 100 mm S220GD posé horizontalement | | Actions du vent ELS (daN/m ³) - Référentiel climatique NF EN 1991-1-4 et ses annexes nationales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---|------|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | | Écartement les entre pattes équerres posées en vis-à-vis (m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,50 | | 0,60 | | 0,70 | | 0,80 | | 0,90 | | 1,00 | | 1,10 | | 1,20 | | 1,40 | | 1,40 | | 1,50 | | 1,60 | | 1,70 | | 1,80 | | 1,90 | | 2,00 | |
| Épaisseur nominale (mm) | | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 2,0 |
| 1,00 | Pression | 1215 | 1625 | 843 | 1128 | 619 | 828 | 473 | 633 | 373 | 500 | 302 | 404 | 249 | 334 | 209 | 280 | 178 | 238 | 153 | 205 | 133 | 178 | 116 | 156 | 103 | 138 | 91 | 123 | 82 | 110 | 74 | 99 |
| | Dépression | 469 | 469 | 391 | 391 | 335 | 335 | 293 | 293 | 260 | 260 | 234 | 234 | 213 | 213 | 195 | 195 | 180 | 180 | 167 | 167 | 156 | 156 | 146 | 146 | 138 | 138 | 130 | 130 | 123 | 123 | 117 | 117 |
| 1,10 | Pression | 1104 | 1477 | 766 | 1025 | 562 | 753 | 430 | 576 | 339 | 454 | 274 | 367 | 226 | 303 | 190 | 254 | 161 | 216 | 139 | 186 | 120 | 162 | 106 | 142 | 93 | 125 | 83 | 112 | 74 | 100 | 67 | 90 |
| | Dépression | 426 | 426 | 355 | 355 | 304 | 304 | 266 | 266 | 237 | 237 | 213 | 213 | 194 | 194 | 178 | 178 | 164 | 164 | 152 | 152 | 142 | 142 | 133 | 133 | 125 | 125 | 118 | 118 | 112 | 112 | 107 | 107 |
| 1,20 | Pression | 1012 | 1354 | 702 | 940 | 515 | 690 | 394 | 527 | 311 | 416 | 251 | 337 | 207 | 278 | 174 | 233 | 148 | 198 | 127 | 170 | 110 | 148 | 97 | 130 | 85 | 115 | 76 | 102 | 68 | 91 | 61 | 82 |
| | Dépression | 391 | 391 | 325 | 325 | 279 | 279 | 244 | 244 | 217 | 217 | 195 | 195 | 178 | 178 | 163 | 163 | 150 | 150 | 139 | 139 | 130 | 130 | 122 | 122 | 115 | 115 | 108 | 108 | 103 | 103 | 98 | 98 |
| 1,30 | Pression | 934 | 1250 | 648 | 867 | 475 | 636 | 363 | 487 | 286 | 384 | 232 | 311 | 191 | 256 | 160 | 215 | 136 | 183 | 117 | 157 | 101 | 137 | 89 | 120 | 78 | 106 | 70 | 94 | 62 | 84 | 56 | 76 |
| | Dépression | 360 | 360 | 300 | 300 | 257 | 257 | 225 | 225 | 200 | 200 | 180 | 180 | 164 | 164 | 150 | 150 | 139 | 139 | 129 | 129 | 120 | 120 | 113 | 113 | 106 | 106 | 100 | 100 | 95 | 95 | 90 | 90 |
| 1,40 | Pression | 867 | 1160 | 601 | 805 | 441 | 591 | 337 | 452 | 266 | 356 | 215 | 288 | 177 | 238 | 148 | 199 | 126 | 169 | 108 | 146 | 94 | 127 | 82 | 111 | 73 | 98 | 65 | 87 | 58 | 78 | 52 | 70 |
| | Dépression | 335 | 335 | 279 | 279 | 239 | 239 | 209 | 209 | 186 | 186 | 167 | 167 | 152 | 152 | 139 | 139 | 129 | 129 | 120 | 120 | 112 | 112 | 105 | 105 | 98 | 98 | 93 | 93 | 88 | 88 | 84 | 84 |
| 1,50 | Pression | 809 | 1083 | 561 | 751 | 412 | 551 | 314 | 421 | 248 | 332 | 200 | 269 | 165 | 222 | 138 | 186 | 118 | 158 | 101 | 136 | 88 | 118 | 77 | 103 | 68 | 91 | 60 | 81 | 54 | 73 | 48 | 65 |
| | Dépression | 312 | 312 | 260 | 260 | 223 | 223 | 195 | 195 | 174 | 174 | 156 | 156 | 142 | 142 | 130 | 130 | 120 | 120 | 112 | 112 | 104 | 104 | 98 | 98 | 92 | 92 | 87 | 87 | 82 | 82 | 78 | 78 |
| 1,60 | Pression | 758 | 1015 | 526 | 704 | 386 | 517 | 295 | 395 | 232 | 311 | 188 | 252 | 155 | 208 | 130 | 174 | 110 | 148 | 94 | 127 | 82 | 110 | 72 | 97 | 63 | 85 | 56 | 76 | 50 | 68 | 45 | 61 |
| | Dépression | 293 | 293 | 244 | 244 | 209 | 209 | 183 | 183 | 163 | 163 | 146 | 146 | 133 | 133 | 122 | 122 | 113 | 113 | 105 | 105 | 98 | 98 | 92 | 92 | 86 | 86 | 81 | 81 | 77 | 77 | 73 | 73 |
| 1,70 | Pression | 714 | 955 | 495 | 662 | 363 | 486 | 277 | 372 | 218 | 293 | 176 | 237 | 145 | 195 | 122 | 164 | 103 | 139 | 89 | 120 | 77 | 104 | 67 | 91 | 59 | 80 | 53 | 71 | 47 | 64 | 42 | 57 |
| | Dépression | 276 | 276 | 230 | 230 | 197 | 197 | 172 | 172 | 153 | 153 | 138 | 138 | 125 | 125 | 115 | 115 | 106 | 106 | 98 | 98 | 92 | 92 | 86 | 86 | 81 | 81 | 77 | 77 | 73 | 69 | 69 | 69 |
| 1,80 | Pression | 674 | 902 | 467 | 626 | 342 | 459 | 262 | 351 | 206 | 277 | 167 | 224 | 137 | 184 | 115 | 154 | 97 | 131 | 84 | 113 | 73 | 98 | 63 | 86 | 56 | 76 | 50 | 67 | 44 | 60 | 40 | 54 |
| | Dépression | 260 | 260 | 217 | 217 | 186 | 186 | 163 | 163 | 145 | 145 | 130 | 130 | 118 | 118 | 108 | 108 | 100 | 100 | 93 | 93 | 87 | 87 | 81 | 81 | 77 | 77 | 72 | 72 | 69 | 69 | 65 | 65 |
| 1,90 | Pression | 638 | 854 | 442 | 592 | 324 | 435 | 248 | 332 | 195 | 262 | 158 | 212 | 130 | 174 | 109 | 146 | 92 | 124 | 79 | 107 | 69 | 93 | 60 | 81 | 53 | 72 | 47 | 64 | 42 | 57 | - | 51 |
| | Dépression | 247 | 247 | 206 | 206 | 176 | 176 | 154 | 154 | 137 | 137 | 123 | 123 | 112 | 112 | 103 | 103 | 95 | 95 | 88 | 88 | 82 | 82 | 77 | 77 | 73 | 73 | 69 | 69 | 65 | 65 | - | 62 |
| 2,00 | Pression | 606 | 811 | 420 | 563 | 308 | 413 | 235 | 315 | 185 | 249 | 150 | 201 | 123 | 166 | 103 | 139 | 87 | 118 | 75 | 101 | 65 | 88 | 57 | 77 | 50 | 68 | 44 | 60 | 40 | 54 | - | 48 |
| | Dépression | 234 | 234 | 195 | 195 | 167 | 167 | 146 | 146 | 130 | 130 | 117 | 117 | 107 | 107 | 98 | 98 | 90 | 90 | 84 | 84 | 78 | 78 | 73 | 73 | 69 | 69 | 65 | 65 | 62 | 62 | - | 59 |

Dessins

- Panneaux sandwich isolants posés horizontalement avec ossature disposée verticalement :



- Panneaux sandwich isolants posés verticalement avec ossature disposée horizontalement :



EHPAD, Chassieu (69)

Type de Projet :
ERP

Maitre d'ouvrage :
Résidalya (69)

Mise en oeuvre :
SOPREMA Genas (69)



Notes

Notes

Coordonnées

France

Bacacier By Kingspan

61 Avenue du Stade

63200 Riom

T: +33 (0) 1 84 16 67 17

E: open@bacacier.com

www.bacacierbykingspan.com



Textes et photographies non-contractuels. Les informations sont données sous réserve d'erreurs typographiques, ou de modifications des produits depuis l'impression de ce document.

BACACIER[®]
By Kingspan